Nouveaux bâtiments à faible consommation énergétique

Guide pratique pour l'achat et la construction d'immeubles

EnFK
Konferenz Kantonaler Energiefachstellen
Conférence des services cantonaux de l'énergie
Conferenza dei servizi cantonali dell'energia
Conferenza dals posts spezialisads chantunals d'energia

suisse énergie

Nouveaux bâtiments à faible consommation énergétique

Impressum

Rédaction

- Jules Pikali, OekoWatt, Rotkreuz

Suivi du projet

- Thomas Ammann, SSPF Suisse
- Christoph Bartholdi, Service cantonal de l'énergie, Thurgovie
- Thomas Kühne, Agence bâtiment MINERGIE®
- Adrian Grossenbacher et Olivier Meile, Office fédéral de l'énergie
- Toni W. Püntener, Ville de Zurich

Traduction

- ACTA Conseils Sàrl, Yverdon-les-Bains

Mise en page

- franz&rené sa, Berne

Partenaires

La présente brochure a été élaborée par les partenaires suivants :

EnFK

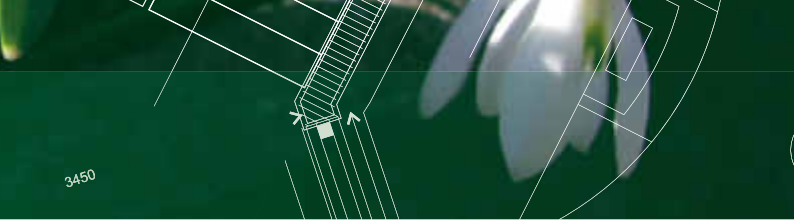
MINERGIE®

suisse énergie

APF Suisse

Stadt Zürich

© Le copyright est propriété des partenaires.



Comme échelle pour apprécier la rentabilité énergétique des bâtiments, on utilise le modèle de la société à 2'000 watts. Ces bâtiments ne consomment que peu d'énergie d'exploitation, et leur construction n'utilise que peu d'énergie grise. De plus, ils sont bien situés par rapport aux transports publics.

La plupart des constructions – que ce soit une maison individuelle, un immeuble locatif ou un bâtiment industriel – ont une durée de vie de 100 ans, voire plus. Une maison est toujours construite pour plusieurs générations. Cela demande au maître d'ouvrage une bonne vision à long terme ainsi qu'une attitude de bâtisseur orientée sur la durabilité.

Une méthode de construction durable exige que soient pris en compte non seulement les coûts de construction d'une maison, mais également l'ensemble des coûts relatifs à son cycle de vie. Outre les coûts de construction proprement dits, cela comprend aussi les dépenses consenties pour l'exploitation, la rénovation, l'entretien, la déconstruction et la préservation des ressources naturelles.

SuisseEnergie

SuisseEnergie est un programme de partenariat entre la Confédération, les cantons, les communes, l'économie et les associations. Il vise à réaliser les objectifs énergétiques et climatiques, en promouvant les mesures d'optimisation de l'efficacité énergétique ainsi que le recours aux énergies renouvelables et aux rejets thermiques, conformément à la Constitution fédérale, à la loi sur l'énergie et à la loi sur le CO_2.

Sommaire

Planification stratégique du nouveau bâtiment

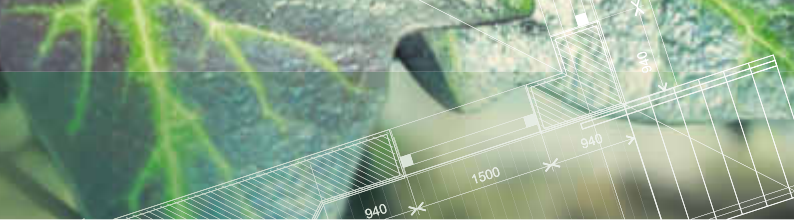
Avant la planification, le maître d'ouvrage doit prendre des décisions importantes qui formeront les bases du projet.

Construire pour l'avenir	6 - 7
Procédure et planification	8 - 11
Standards énergétiques du bâtiment	12 - 14
Énergie grise et matériaux écologiques	15 - 17

Enveloppe du bâtiment

Une bonne enveloppe du bâtiment constitue la base d'un besoin de chauffage moindre et mérite donc une attention particulière.

Enveloppe du bâtiment et isolation thermique	18 - 20
Principes de base de la physique du bâtiment	21 - 23



Installations du bâtiment

Le choix des installations du bâtiment permet des économies d'énergies supplémentaires et l'utilisation des énergies renouvelables.

Aération contrôlée pour une bonne hygiène de l'air 24 - 25
Un système de chauffage approprié 26 - 28
Distribution de chaleur dans la maison 29 - 31
La meilleure solution pour l'eau chaude : l'énergie solaire 32 - 33

Appareils électriques

Aujourd'hui, le besoin d'électricité pour les bâtiments d'habitation est devenu du même ordre de grandeur que le besoin de chauffage.

Observer l'étiquetteEnergie pour l'électroménager 34 - 35
Éclairage et utilisation de la lumière naturelle 36 - 38
Énergie photovoltaïque pour la production de courant 39 - 41

Informations complémentaires

Services cantonaux de l'énergie 42 - 43
Je veux en savoir plus 44

Construire pour l'avenir

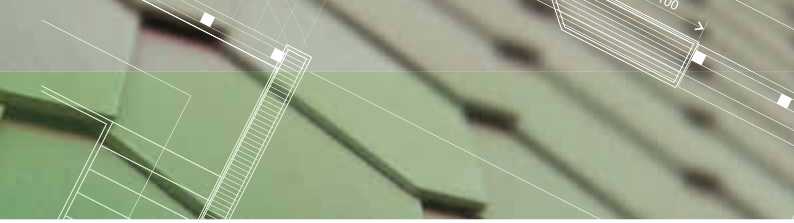
Un bâtiment optimisé sur le plan énergétique n'engendre que très peu de coûts liés à l'énergie. De plus, la qualité du bâtiment et le confort s'en trouvent améliorés. Cela permet également de réduire les risques de dommages.

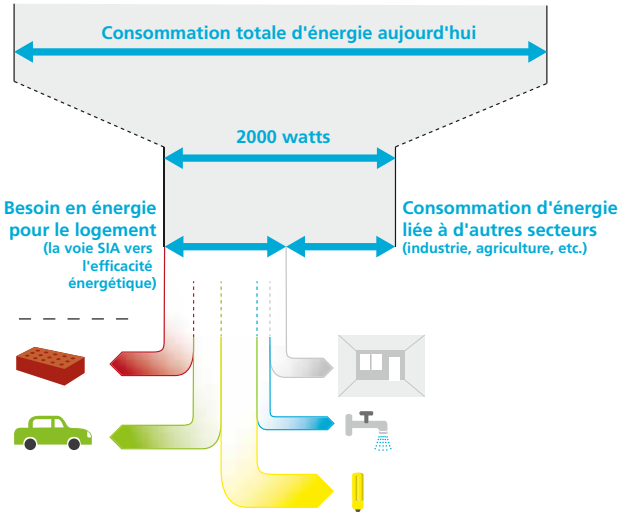
La quantité d'énergie à prévoir pour le chauffage et l'eau chaude est déterminée, en grande partie, dès les premières étapes du projet. Voici, pour les maîtres d'ouvrage, les points importants à aborder dès le premier entretien avec l'architecte en ce qui concerne l'énergie :

- Quel standard énergétique le bâtiment doit-il avoir ? Minimum légal, MINERGIE, MINERGIE-P ou MINERGIE-A ?
- Choix des matériaux de construction, matériaux écologiques
- Forme du bâtiment et orientation, utilisation passive de l'énergie solaire
- Utilisation de la lumière naturelle
- Aération contrôlée
- Utilisation de l'énergie solaire :
  capteurs solaires (pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire), installation photovoltaïque (pour le courant électrique)

Grâce à une planification consciencieuse, les investissements supplémentaires pour un bâtiment performant au niveau énergétique restent moindres et, dans tous les cas, ils sont rentables sur le long terme :

- Augmentation de la valeur du bien à la vente
- Pas de dépendance aux variations du prix de l'énergie
- Faibles coûts d'exploitation




Consommation totale d'énergie aujourd'hui
2000 watts
Besoin en énergie pour le logement
(la voie SIA vers l'efficacité énergétique)
Consommation d'énergie liée à d'autres secteurs
(industrie, agriculture, etc.)

Réduire la consommation d'énergie, cela signifie plus que simplement diminuer sa consommation d'énergie pour le chauffage et l'eau chaude. Grâce aux matériaux actuels et à l'état des connaissances dans le domaine de la construction, les exigences de la Société à 2'000 watts peuvent déjà être remplies aujourd'hui. Le guide de l'efficacité énergétique mis en place par la SIA explique quelles sont les valeurs qu'il faut prendre en compte. Elles sont les suivantes :

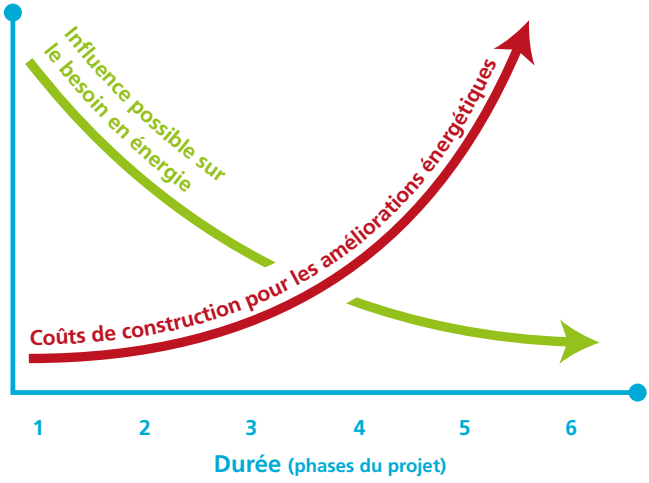
- L'énergie utilisée pour le chauffage et la climatisation
- L'énergie utilisée pour l'eau chaude
- L'énergie utilisée par les appareils électriques
- L'énergie utilisée pour se déplacer
- L'énergie grise (dépenses nécessaires pour la construction)

Procédure et planification

1. Planification stratégique

C'est au cours des études préliminaires que l'on peut particulièrement influer sur la consommation future d'énergie. Cette phase consiste à trouver le terrain approprié et à formuler ses besoins. Elle peut très bien se dérouler sans la présence d'un spécialiste.

- Quels besoins doivent être remplis ? Quelle est la surface habitable nécessaire et comment ces besoins évolueront-ils au cours du temps ?
- Quel type de bâtiment doit être construit (maison individuelle, maisons mitoyennes ou immeuble locatif) ?
- Choix du terrain
  - Emplacement et besoins de déplacement liés à celui-ci
  - Ensoleillement (utilisation passive de l'énergie)
  - Distances aux limites



2. Etude préliminaire

Lors de l'étude préliminaire, les premiers projets concrets apparaissent. Il faut alors prendre les décisions suivantes :

- Choix de l'équipe de conception (bureau d'architectes). On trouve sur la liste des bâtiments MINERGIE tous les bâtiments certifiés ainsi que leurs architectes.
- Choix du standard énergétique (p.ex. MINERGIE-P)
- Indication quant au choix des matériaux et à la limitation de l'énergie grise (p.ex. MINERGIE-P-ECO)

Afin de garantir une bonne sécurité d'investissement sur le long terme, il faut faire particulièrement attention aux points suivants :

- La flexibilité
  - espaces adaptables en fonction des besoins futurs
  - installations techniques facilement modifiables
  - possibilité de vaincre les dénivelées en fauteuil roulant
- Les besoins en eau et en énergie
  - besoin en énergie
  - consommation d'eau
  - quantité d'eaux usées
- L'accessibilité et la mobilité
  - proximité des transports publics
  - facilité d'accès pour le trafic non motorisé (p.ex. garage à vélos)
- La sécurité
  - emplacement par rapport aux risques naturels possibles (inondations, avalanches, glissements de terrain)
  - mesures de sécurité concernant les personnes
- La santé et le confort
  - bonne qualité de l'air
  - suffisamment de lumière naturelle
  - «électrosmog» et radon
  - matériaux de construction écologiques

Source :
ESI® Economic Sustainability Indicator

3. Étude du projet (avant-projet et projet)

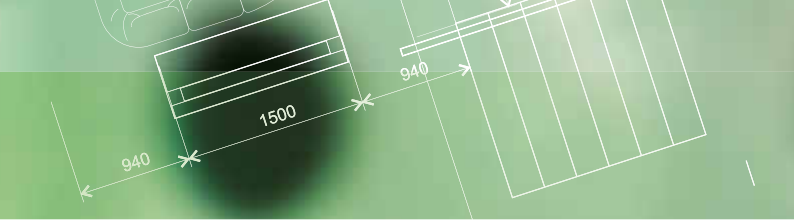
Lors de l'étude du projet, il s'agit de prendre des décisions importantes :

- Optimiser l'enveloppe du bâtiment (calcul des besoins de chauffage d'après la norme SIA 380/1 resp. selon le standard MINERGIE)
- Choisir les installations du bâtiment :
  chauffage, aération, eau chaude et appareils
- Optimiser l'énergie utilisée pour la construction (énergie grise)
- Possibilité d'agrandir certaines parties ou de modifier certains composants du bâtiment ou de ses installations techniques
- Prévoir de bonnes conditions pour l'entretien et le nettoyage
- Étudier les aspects liés à la mobilité :
  - Locaux de rangement adaptés et accès facile
  - Emplacement pour les voitures en autopartage (Mobility)
  - Nombre volontairement restreint de places de stationnement

En cas d'incertitude concernant le surcoût occasionné par une mesure, il peut être utile d'effectuer un appel d'offres avec plusieurs variantes.

4. Appel d'offres

L'appel d'offres permet de comparer les prestations proposées par différents entrepreneurs. Outre le prix, il faut également prendre en compte la qualité et l'expérience de l'entrepreneur, ainsi que les services supplémentaires qu'il peut offrir. Les entrepreneurs et les produits locaux nécessitent des transports plus courts, ce qui réduit l'atteinte environnementale.



Pour les installations techniques du bâtiment, exigez dès l'appel d'offres la garantie de performance de SuisseEnergie. Ainsi, vous pourrez comparer plus facilement les différentes offres.

5. Réalisation

Lors de l'exécution du chantier, certains points délicats sont à vérifier par des contrôles :

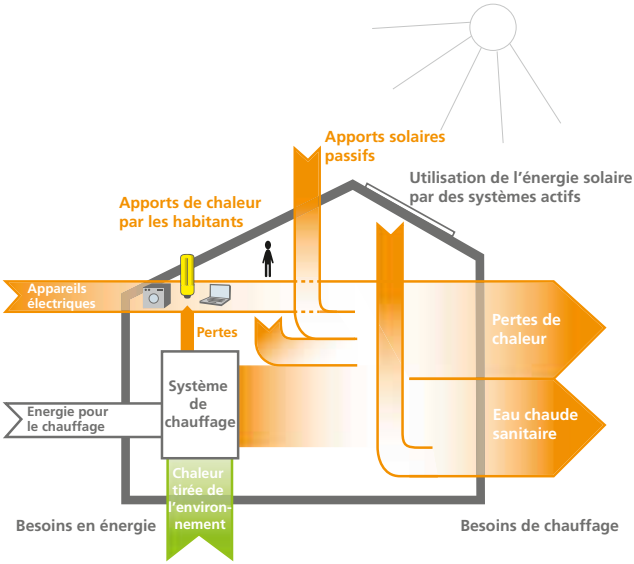
- L'absence de trou dans l'isolation thermique et la qualité des raccords
- La réalisation minutieuse des joints et la pose de couches d'étanchéité à l'air
- La pose des produits commandés dans la qualité exigée (valeur lambda des isolants, capacité isolante U des vitrages, etc.)
- Le bon séchage du gros-œuvre (pour éviter les dégâts d'humidité)

Lors de la réception de l'ouvrage, il est important d'examiner consciencieusement le réglage et la documentation détaillée des installations techniques du bâtiment. Un contrôle de l'étanchéité à l'air (Blower-Door-Test) permet de révéler les défauts resp. de confirmer la bonne qualité de l'exécution.

6. Exploitation / utilisation

Un comportement optimal de l'utilisateur ainsi qu'un bon entretien des installations techniques du bâtiment permettent de maintenir une faible consommation d'énergie.
Grâce à un relevé des consommations régulier, vous obtenez de précieuses indications pour optimiser périodiquement vos installations.
Un abonnement pour les transports publics permet également de réduire l'énergie dépensée pour se déplacer.

Standards énergétiques du bâtiment



Le besoin de chauffage d'un bâtiment dépend de la qualité de son enveloppe. Les éléments suivants exercent une influence sur ce facteur :

- Un bâtiment de forme compacte
- Une isolation thermique de bonne qualité
- L'absence de ponts thermiques
- Une utilisation passive de l'énergie solaire (surface des fenêtres, ensoleillement, protection contre les excès d'apports solaires)

La quantité effective d'énergie économisée dépend également du comportement de l'utilisateur.

Le Certificat énergétique cantonal des bâtiments (CECB) permet d'évaluer l'efficacité énergétique globale des bâtiments et de leur enveloppe.

Standard minimal légal

Dans le cadre de la procédure d'autorisation de construire, les nouveaux bâtiments font l'objet d'un justificatif énergétique délivré par un expert. Ce document garantit que les épaisseurs minimales d'isolation et les prescriptions en matière de production de chaleur sont respectées. Il pose également les conditions concernant les installations techniques et la protection thermique en été.

MINERGIE®

En Suisse s'est imposé le standard MINERGIE pour caractériser les constructions optimisées sur le plan énergétique et offrant un grand confort. Il est plus sévère que les valeurs limites définies par la loi, et s'appuie sur une longue expérience portant sur plus de 25'000 bâtiments ayant reçu le label MINERGIE.

Les nouveaux bâtiments qui remplissent les exigences énergétiques des cantons obtiennent un certificat leur attribuant la classe B.

Les investissements supplémentaires pour MINERGIE sont minimes. Ils sont vite remboursés par les économies d'énergie réalisées et par le gain de confort. Le contrôle des plans effectué par le service de certification apporte une sécurité supplémentaire au maître d'ouvrage.

MINERGIE-P®

Par rapport au standard MINERGIE, le standard MINERGIE-P pose des exigences beaucoup plus élevées concernant l'enveloppe du bâtiment et l'étanchéité à l'air. Il faut aussi respecter certaines règles concernant le choix des appareils afin de diminuer la consommation de courant.

MINERGIE-A®

Le standard MINERGIE-A exige, outre une bonne enveloppe du bâtiment, que le bilan énergétique annuel entre production et consommation soit nul. Par exemple, le bâtiment comprend une installation solaire permettant de produire du courant. Ce standard comporte également des exigences concernant l'énergie grise et le courant électrique consommé dans le ménage.

Les bâtiments MINERGIE-P respectent les exigences de la Société à 2'000 watts et atteignent donc la classe A.

Les bâtiments MINERGIE-A respectent les exigences de la Société à 2'000 watts et atteignent la classe A.

Énergie grise et matériaux écologiques

Le supplément d'énergie grise pour une isolation thermique plus performante est, en général, amorti en peu de temps en raison de l'économie d'énergie réalisée pour le chauffage.

Le terme « énergie grise » désigne l'énergie utilisée pour la production et la mise en œuvre des matériaux de construction. En réalisant une observation globale de tous les flux d'énergie, on constate que la consommation d'énergie grise peut représenter une part non négligeable.

Grâce aux instruments modernes de planification, il est possible, dès l'étude du projet, de calculer la quantité d'énergie grise et de l'optimiser :

- Utilisation de matériaux de construction recyclés
- Construction simple et compacte du bâtiment
- Renoncer à des étages souterrains coûteux à construire
- Construction légère
- Bonne capacité du bâtiment à être démonté (p.ex. séparation des éléments de construction)

Principes écologiques respectés - meilleure qualité de vie

La construction écologique et la qualité de vie sont directement liées :

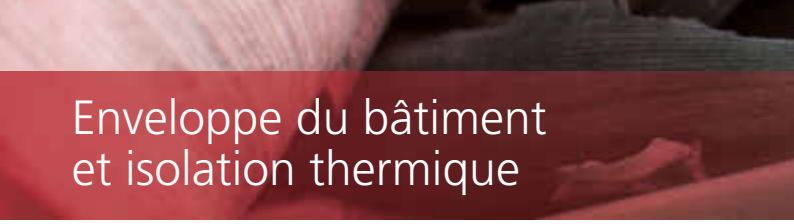
- Une bonne utilisation de la lumière naturelle entraîne une amélioration générale du bien-être.
- Les mesures d'isolation phonique réduisent les nuisances liées au bruit d'impact et au bruit de fond.
- Un air intérieur non pollué permet d'éviter les allergies, ainsi que les maladies respiratoires et les maladies de la peau.

Standard énergétique (p.ex. MINERGIE)	Écologie (p.ex. MINERGIE-ECO)
Confort - Confort thermique élevé - Protection thermique en été - Renouvellement systématique de l'air	Santé - Utilisation optimale de la lumière naturelle - Faibles immissions de bruit - Faible niveau de pollution
Efficience énergétique - Faibles besoins d'énergie (pour le chauffage et l'eau chaude) - Utilisation des énergies renouvelables - Appareils électriques à faible consommation	Construction écologique - Utilisation de matières premières disponibles en grande quantité - Faible impact sur l'environnement lors de la fabrication et de la mise en œuvre - Déconstruction facile, valorisation, élimination

MINERGIE-ECO®

MINERGIE-ECO est un complément au standard énergétique MINERGIE. Tandis que les bâtiments MINERGIE doivent faire preuve de confort et d'efficacité énergétique, les bâtiments certifiés MINERGIE-ECO doivent remplir des exigences supplémentaires concernant une construction saine et écologique. De plus, ils doivent répondre à des critères de flexibilité d'utilisation et de conception.

Le service de certification MINERGIE-ECO vérifie les différents critères à l'aide d'un procédé de contrôle et d'évaluation standardisé. Depuis 2011, les anciens bâtiments modernisés peuvent également bénéficier du certificat. Pour les maisons individuelles et pour les immeubles d'habitation jusqu'à 500 m^2, le certificat est délivré à l'issue d'une procédure simplifiée.



Enveloppe du bâtiment et isolation thermique

Pour les éléments de construction ponctuels, il est recommandé d'utiliser le module MINERGIE®.

Les cantons exigent, sur la base de la norme SIA 380/1, le respect de certaines prescriptions minimales concernant l'isolation thermique.

Eléments de l'enveloppe	Coeff. U minimal (W/m² K)	Coeff. U cible (W/m² K)	Epaisseur de l'isolant* (cm)
Toit	0.20	0.12	24-30
Plancher du galetas	0.25	0.15	16-30
Murs extérieurs / façades	0.20	0.12	18-30
Portes	1.3	0.7	-
Plafond de la cave / parois vers espace non chauffé	0.25	0.15	16-30
Murs contre terrain	0.20	0.12	18-30
Dalle de fond contre terrain	0.25	0.15	16-50

* Dépend des qualités intrinsèques du matériau choisi (valeur Lambda)

Fenêtres

- Le cadre de la fenêtre est moins isolant que la vitre. Les grandes fenêtres et les fenêtres avec un cadre étroit sont donc préférables.
- Les intercalaires en aluminium ne sont plus d'actualité et créent souvent de la condensation sur la fenêtre.
- Pour faire entrer le maximum de chaleur naturelle dans la maison, il faut un taux de transmission d'énergie globale élevé (coefficient g) du verre.
- L'ombre portée sur les surfaces vitrées, créée par les balcons, les auvents et les arbres, diminue le potentiel d'utilisation de l'énergie solaire.

	Verre (coefficient U_g)	Fenêtres (coefficient U_w)
Bonne fenêtre	0.5 W/m^{2}K	0.8 W/m^{2}K
Exigence minimale pour une fenêtre	1.0 W/m^{2}K	1.3 W/m^{2}K

Valeur U

La valeur U (précédemment appelée valeur k, W/m^{2}K) représente le coefficient de transmission thermique et indique la quantité de chaleur qui s'échappe d'un élément de construction. Une valeur U basse indique une faible déperdition de chaleur et donc une isolation thermique efficace.

Valeur lambda

La valeur lambda détermine la conductivité thermique d'un matériau de construction. Plus la valeur lambda d'un matériau est faible, meilleure est la valeur U de la construction. Par exemple, un matériau d'isolation de 1 cm d'épaisseur est aussi efficace qu'un mur en brique de 10 cm.

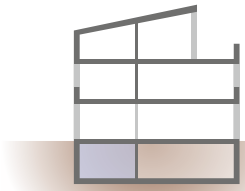
Justification par performance globale

En réalisant une optimisation globale du bilan énergétique (en tenant compte des apports de chaleur), le besoin de chauffage peut être réduit et les coûts de construction maintenus aussi bas que possible. L'analyse systémique permet de moyenner les effets des bons et des moins bons éléments d'une construction.

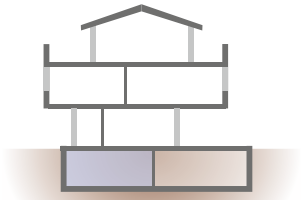
Avec des matériaux d'isolation performants (panneaux d'isolation sous vide, aérogels, etc.), on peut atteindre une isolation thermique particulièrement efficace.

Principes de base de la physique du bâtiment

Forme du bâtiment



Configuration idéale :
Bâtiment compact

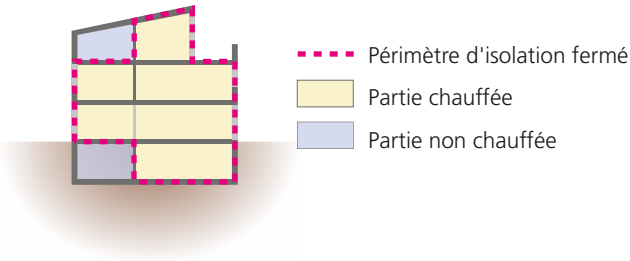


Inefficace sur le plan énergétique :
Bâtiment avec une grande surface extérieure

Une forme de bâtiment compacte favorise une faible consommation d'énergie. Il vaut donc mieux éviter le plus possible les parties saillantes, les encorbellements et les éléments en retrait.

Séparation entre parties chauffées et parties non chauffées

L'isolation thermique doit entourer le volume chauffé d'une enveloppe continue (périmètre d'isolation fermé). Même les pièces qui ne sont chauffées que temporairement (p.ex. les locaux de bricolage dans les caves) doivent être isolées vers l'extérieur, contre les espaces non chauffés ou du côté du terrain naturel.



Utilisation passive de l’énergie solaire

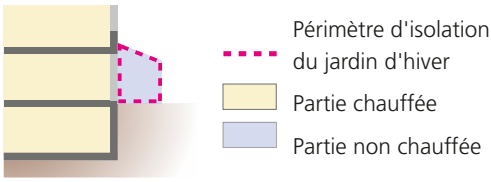
Le rayonnement solaire pénétrant par les fenêtres peut être utilisé pour le chauffage du bâtiment, ce qui diminue significativement son besoin de chauffage et réduit considérablement la période de chauffage. Pour cela, il faut respecter les principes suivants :

- Éviter, dans la mesure du possible, les ombres portées des bâtiments voisins, balcons, arbres, etc.
- Orienter les pièces à vivre au sud
- Bien choisir la qualité du verre (taux de transmission de l’énergie, coefficient g)

Protection thermique d’été et système d’ombrage

Lorsque le bâtiment dispose de grandes surfaces vitrées, il est important de l'équiper d'un bon système d'ombrage. Pour se protéger contre une chaleur excessive en été, il faut une protection extérieure contre le soleil (p.ex. stores à lamelles) sur toutes les fenêtres exposées. Les protections intérieures et les vitres teintées ne suffisent pas pour assurer cette fonction.

Jardin d’hiver

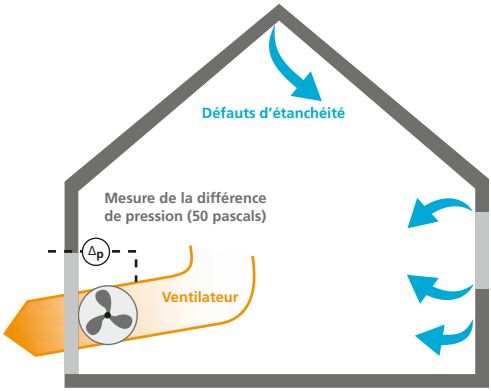


Un jardin d'hiver est une grande pièce vitrée, construite contre le mur extérieur d'un bâtiment. Pour que le jardin d'hiver soit optimisé d'un point de vue énergétique, il faut respecter les points suivants :

- Il ne doit pas être chauffé
- Il doit être complètement et bien isolé thermiquement (également de la maison chauffée)
- Il doit utiliser des vitrages isolants
- Il doit être équipé d'une protection solaire extérieure

Etanchéité à l'air

L'enveloppe du bâtiment doit être la plus étanche possible afin d'éviter les déperditions de chaleur. Aux endroits non étanches peut se former de la condensation, ce qui peut entraîner des dommages au bâtiment tels la formation de moisissures, la putréfaction des éléments de construction en bois, etc. L'étanchéité à l'air peut être contrôlée de manière efficace grâce au test d'infiltrométrie (Blower-Door-Test).



Aération contrôlée pour une bonne hygiène de l'air

L'aération contrôlée permet d'éviter les courants d'air désagréables. Il est également important que les fenêtres puissent être ouvertes – comme d'habitude – pour permettre de rafraîchir l'intérieur du bâtiment la nuit en été.

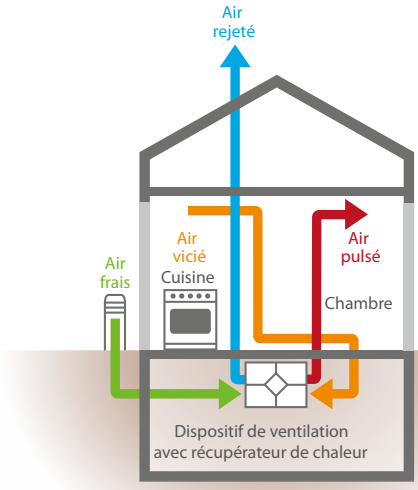
Les bâtiments modernes ont une bonne étanchéité à l'air. Une aération de fenêtre ne suffit pas à assurer une qualité d'air suffisante. C'est pour cette raison que les nouveaux bâtiments doivent toujours être équipés d'une aération contrôlée. Les points suivants prouvent également l'utilité d'un tel système :

- Économie d'énergie grâce à la récupération de chaleur
- Pas de déperditions de chaleur par aération (dues aux fenêtres entrouvertes en hiver)
- Pas d'odeur et pas de pollution
- Permet d'éviter les dommages dus à l'humidité
- Protection avec filtre à pollen pour éviter les allergies
- Protection contre le bruit
- Meilleure protection contre les cambriolages

Dans les bâtiments MINERGIE, la pose d'un dispositif d'aération est obligatoire.

Afin de s'assurer de la bonne qualité de la planification et des installations, il est recommandé de faire appel à la garantie de performance de SuisseEnergie.

Caractéristiques importantes



Les bouches d'aération situées au plafond présentent l'avantage de ne pas entraver le positionnement des meubles et d'introduire moins de saletés dans le système.

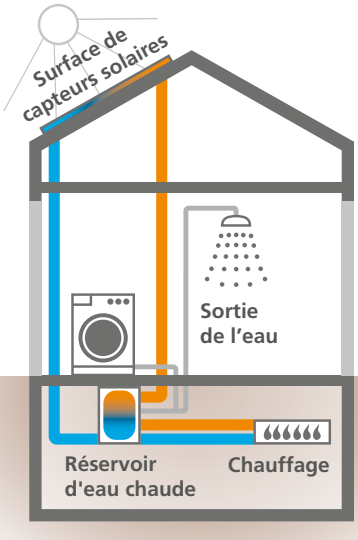
Le dispositif de ventilation devrait disposer d'au moins deux niveaux de puissance (réglables par une commande manuelle). Dans les immeubles locatifs, l'aération doit aussi pouvoir être contrôlée individuellement dans chaque logement.

Il faut nettoyer ou changer le filtre deux fois par an. Il faut donc veiller à ce que celui-ci soit facilement accessible. De même, les canaux ne devraient pas être trop difficiles à nettoyer.

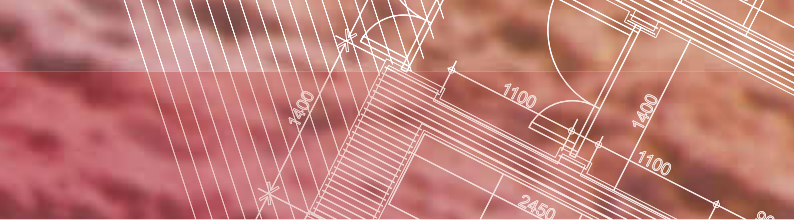
Afin qu'aucune substance polluante n'arrive dans le système d'aération, il est conseillé de placer la prise d'aspiration au moins à 1 m au-dessus du sol (2,5 m pour les immeubles locatifs).

Un système de chauffage approprié

Chaque système de chauffage peut être combiné avec une installation solaire pour produire l'eau chaude ou contribuer au chauffage. En été, par exemple, l'installation solaire peut suffire à couvrir les besoins, alors que l'installation de chauffage ne fonctionnerait que partiellement et de manière peu rentable.



Grâce à une bonne isolation de l'enveloppe du bâtiment, le besoin de chauffage diminue et la consommation d'énergie est faible. Afin de couvrir ce besoin, les énergies renouvelables peuvent être privilégiées.



Raccordement à un réseau de chauffage à distance

Dans les régions urbaines ou dans le centre des localités, il est souvent possible de se raccorder à un réseau de chauffage à distance. Dans tous les cas, cette solution devrait être privilégiée.

Le chauffage à distance permet, par exemple, d'utiliser les rejets thermiques produits par les usines d'incinération des ordures ménagères, ou bien de mettre en place un chauffage aux copeaux ou aux plaquettes de bois. En outre, grâce au raccordement au chauffage à distance, le propriétaire est déchargé de l'exploitation et de la rénovation de l'installation.

Pompe à chaleur

Les pompes à chaleur tirent la chaleur de l'environnement. Pour ce faire, elles ont besoin de courant électrique. Plus la différence entre la température de la source de chaleur et la température de chauffage souhaitée est faible, moins grande est la quantité d'électricité requise.

Dans la mesure du possible, il convient d'utiliser le sous-sol comme source de chaleur (sondes terrestres ou eaux souterraines). Le besoin de courant pour une pompe à chaleur air/air (extérieur) est plus élevé.

Granulés de bois (pellets) ou bûches

Les granulés de bois sont produits à partir de déchets de scierie et ne contiennent aucun additif. Le chauffage aux granulés de

bois fonctionne de manière complètement automatique et ne nécessite que très peu d'entretien. Il suffit de vider le tiroir à cendres tous les deux mois environ. La combustion de granulés de bois affiche un bilan carbone neutre. Le chauffage à bûches convient non seulement comme complément de chauffage mais, dans le contexte d'une faible demande en énergie, il peut aussi être utilisé comme système de chauffage principal.

N'utilisez que des appareils portant le label de qualité "Energie-bois Suisse" et des granulés dont la qualité a été contrôlée. Pour les poêles installés dans une pièce, il est conseillé de prévoir un apport d'air de combustion extérieur.

Gaz naturel et mazout

Le gaz naturel et le mazout sont des combustibles fossiles. Les ressources existantes sont limitées et le CO_2 émis par ces combustibles affecte le climat.

Selon les prescriptions énergétiques en vigueur, il est possible d'installer des chauffages au gaz naturel ou au mazout dans les nouveaux bâtiments seulement lorsqu'ils sont accompagnés de mesures énergétiques supplémentaires (isolation thermique plus importante, installation solaire, aération contrôlée).

La garantie de performance de SuisseEnergie

Afin de s'assurer de la bonne qualité de la planification et des installations, il est recommandé de faire appel à la garantie de performance de SuisseEnergie.

Distribution de chaleur dans la maison

Exigez de votre installateur la garantie de performance de SuisseEnergie. Cette garantie assure que le chauffage et la distribution de chaleur sont réalisés correctement :

- Tableau de commande de l'installation bien conçu et simple à utiliser
- Appareils accessoires peu gourmands en énergie (pompe de circulation)
- Isolation thermique suffisante et sans lacune des conduites de raccordement et de la robinetterie
- Réglage et mise en route de l'installation
- Manuel d'utilisation disponible et formation du propriétaire

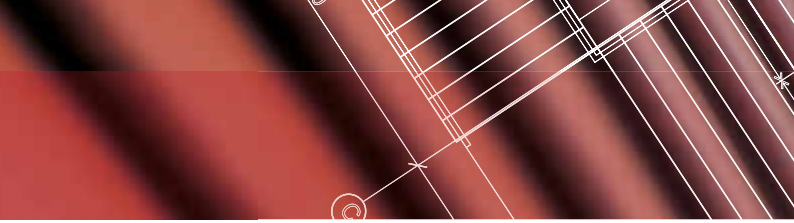
Le dimensionnement de la distribution de la chaleur s'effectue pour chaque pièce en fonction de sa taille, de la température intérieure désirée et des déperditions de chaleur à travers l'enveloppe du bâtiment. Mieux la maison est isolée, plus les températures de départ sont faibles.

Les systèmes de chauffage (pompes à chaleur, chaudières à condensation) sont ainsi plus efficaces. C'est pour cette raison que les prescriptions énergétiques fixent les températures de départ maximales.

Avec une température de consigne fixée à 30° C au maximum, il est même possible de prévoir une autorégulation du système de chauffage. Lorsque le sol est chauffé par le soleil, le chauffage s'arrête tout seul. Dans ce cas-là, on peut renoncer à l'installation de vannes thermostatiques.

Vannes thermostatiques

Grâce aux vannes thermostatiques, la température peut être réglée individuellement dans chaque pièce. Elles diminuent la consommation d'énergie car elles tiennent compte du rayonnement du soleil et des apports thermiques dans la pièce. Il est également possible de programmer individuellement le chauffage de chaque pièce grâce à des commandes électroniques.



Pompes de circulation

Pour transporter la chaleur, on utilise des pompes de circulation. Etant donné qu'elles fonctionnent pendant toute la durée de la période de chauffage (parfois même pendant toute l'année), il faut prendre en compte leur consommation énergétique. Pour une exploitation économique, il est important d'harmoniser la distribution hydraulique de la chaleur et d'utiliser de petits débits d'eau. L'utilisation de pompes de circulation à vitesse régulée, de la classe énergétique A, est particulièrement économique.

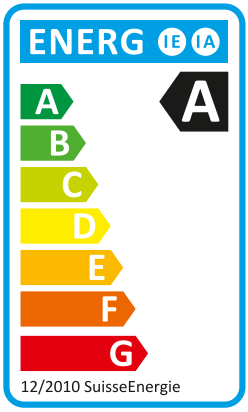
Décompte individuel des frais de chauffage (DIFC)

Grâce au DIFC, la consommation énergétique (chauffage et eau chaude) peut être calculée individuellement. Ainsi, les utilisateurs économes bénéficient de coûts de chauffage moins élevés. L'utilisation d'un DIFC est obligatoire dans les immeubles locatifs (à partir de 5 logements). Les bâtiments à faible consommation énergétique sont dispensés de cette obligation, à condition de présenter une puissance de chauffage spécifique très basse ou bien d'atteindre le standard MINERGIE.

La meilleure solution pour l’eau chaude : l’énergie solaire

Les installations solaires destinées à produire de l'eau chaude peuvent être combinées avec tous les autres agents énergétiques. Pour un fonctionnement optimal, il est conseillé de placer les collecteurs sur un toit orienté au sud, mais un toit exposé à l’ouest ou à l’est convient également.

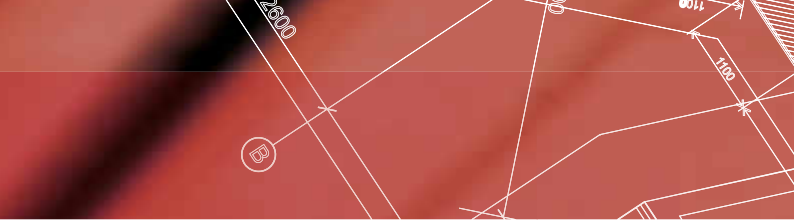
Plus l’isolation thermique de l’enveloppe du bâtiment est bonne, plus la part d’énergie consommée pour l’eau chaude sanitaire est élevée par rapport à la consommation globale. Cela vaut donc la peine d’en produire une partie grâce à l’énergie solaire.



Le besoin d’énergie pour la production d’eau chaude peut déjà être diminué avec des robinets économiseurs d’eau. Les pommeaux de douche, robinets et économiseurs d’eau portent également une étiquetteEnergie.

Capteurs plats vitrés

Les capteurs plats sont les plus répandus en Suisse. Ils sont parfaitement adaptés pour la production d’eau chaude.



Capteurs à tubes sous vide

Si l'inclinaison du support est insuffisante (p. ex. toit plat), il est recommandé d'installer des capteurs à tubes sous vide. De plus, ils offrent le rendement annuel le plus élevé. Toutefois, ils sont plus onéreux que les capteurs plats.

Exemple pour déterminer le type d'installation

(maison individuelle, 4 pers., taux de couverture env. 70 %)

Exposition du toit	Capteurs solaires	Capacité de stockage
Sud	env. 4 m^2	300-500 litres
Ouest ou Est	env. 5 m^2	300-500 litres

Dans beaucoup de cantons, une procédure d'autorisation simplifiée suffit pour installer des capteurs solaires jusqu'à une certaine taille.

Pompes de circulation pour l'eau chaude

Les pompes de circulation servent à fournir instantanément de l'eau chaude lorsque les conduites sont longues. Cette exigence de confort entraîne une consommation supplémentaire d'électricité et une plus grande déperdition de chaleur. Grâce à des trajets courts et à des conduites bien isolées, on peut renoncer à un système de circulation de l'eau chaude.

Chauffe-eau électrique

Selon les prescriptions énergétiques en vigueur, l'utilisation de chauffe-eau purement électriques (boilers) n'est plus autorisée.

Observer l'étiquetteEnergie pour l'électroménager

Vous trouverez les informations concernant les appareils électroménagers les moins gourmands en énergie sur les sites web suivants : www.topten.ch et www.etiquetteenergie.ch.

Grâce à l'étiquetteEnergie, un seul regard suffit pour évaluer un appareil électroménager avant de l'acheter. Outre la classe énergétique, on trouve aussi sur cette étiquette la consommation d'énergie réelle et les paramètres de l'appareil (p.ex. la capacité utile d'un réfrigérateur). Selon leur type, les meilleurs appareils sont désignés par la note A+ ou A++.

Évitez autant que possible d'utiliser la fonction "veille" de vos appareils électriques (p.ex. pour la machine à café), car cela représente une quantité d'énergie considérable sur 24 heures. Éteignez vos appareils électriques immédiatement après les avoir utilisés ou bien équipez-les d'un interrupteur à minuterie.

Plaques de cuisson à induction

Avec l'induction, ce n'est pas la plaque qui chauffe mais directement la casserole. Cela réduit le temps de cuisson et, par la même occasion, la consommation d'énergie.

Séchage du linge

Il est possible de faire beaucoup d'économies d'énergie selon la façon de sécher le linge.

- Un essorage à un nombre élevé de tours par minute (environ 1'000) permet d'économiser ensuite de l'énergie et du temps pour faire sécher la lessive.
- En été, la lessive ne sèche pas correctement à la lessiverie. Faire sécher son linge au soleil est la solution la plus économique.
- Les appareils les plus efficaces sur le plan énergétique sont les sèche-linges à air soufflé (appareil de déshumidification) et les sèche-linges à pompe à chaleur.

Conseils pour économiser l'énergie

Raccordez les appareils électriques à l'eau chaude (lave-linge, lave-vaisselle). Le chauffage centralisé de l'eau est moins coûteux et offre un meilleur rendement d'un point de vue énergétique. La production d'eau chaude peut être combinée à bon escient avec des installations utilisant des énergies renouvelables.

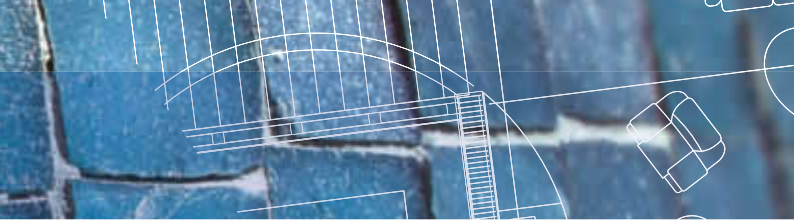
Éclairage et utilisation de la lumière naturelle

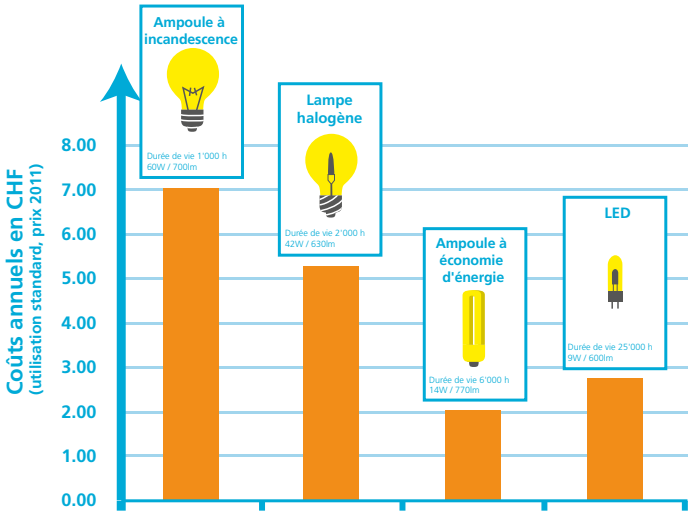
Il est erroné d'affirmer que le fait d'allumer une lumière pour un court instant consomme beaucoup d'énergie. Il est donc conseillé d'utiliser des ampoules économiques même dans les endroits où la lumière ne reste jamais longtemps allumée (p.ex. à la cave). Il faut aussi penser à éteindre la lumière même si l'on quitte la pièce seulement un court instant.

Des pièces claires et baignées de lumière naturelle améliorent le confort et permettent des économies d'énergie. Soyez très attentif et minutieux lors de la planification de l'éclairage.

- Une peinture claire
- De grandes fenêtres avec de hauts linteaux
- Utilisation de capteurs de présence et de capteurs de lumière naturelle
- Installation d'ampoules économiques ou de LED

Les fenêtres et les postes de travail doivent être placés de sorte à éviter les éblouissements, la fermeture des stores et le recours à la lumière artificielle en plein jour.

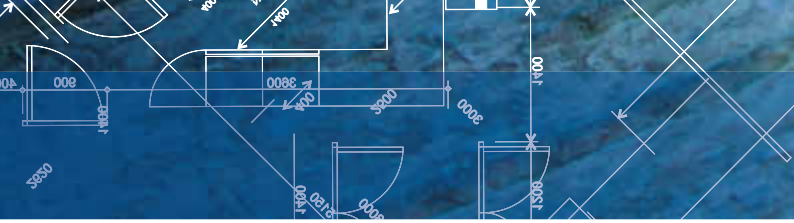




L'achat d'ampoules à économie d'énergie

Ces ampoules possèdent de grandes différences de qualité. Lors de votre achat, prêtez attention aux caractéristiques suivantes :

- Le flux lumineux (lumen)
- La durée de vie
- La résistance aux cycles d'allumage (important p.ex. pour une utilisation dans un escalier)
- La reproduction des couleurs
- La rapidité pour atteindre la pleine luminosité
- Évt. la capacité à faire varier l'intensité lumineuse



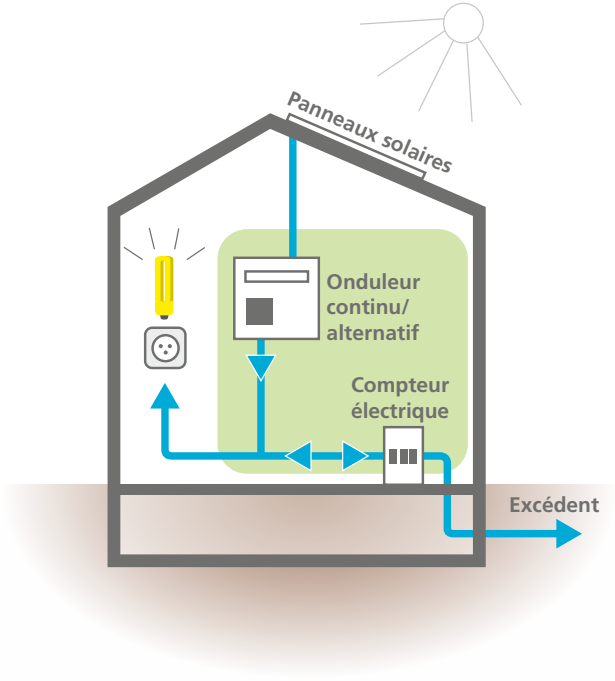
Conseils pour la planification

- L’éclairage de base et l’éclairage du poste de travail doivent être séparés et indépendants l’un de l’autre. Si une puissance minimale suffit pour l'éclairage de base, il faut une lumière claire et puissante pour le poste de travail.
- Les installations halogènes haute tension sont plus efficaces que les installations basse tension, car il n’y a plus de transformateurs, qui sont eux-mêmes gourmands en énergie. De plus, le rayonnement électromagnétique («électrosmog») est considérablement réduit.
- Les lampes halogènes (et les lampes halogènes basse tension) sont aussi des ampoules à incandescence. Elles ne sont donc pas particulièrement efficaces.
- Les économies d’énergie réalisées grâce à un régulateur sont minimes. Plutôt que de réguler l’intensité, il vaut mieux utiliser des lampes moins puissantes.
- Les lampes à économie d’énergie et les LED ont non seulement besoin de peu de courant, mais ont également une durée de vie beaucoup plus longue que les autres.

Énergie photovoltaïque pour la production de courant

Les installations solaires peuvent être construites partout en Suisse. Il existe de plus en plus de bâtiments qui couvrent la totalité de leurs besoins annuels en énergie grâce à une installation photovoltaïque.

Une fois mise en place, une installation photovoltaïque produit de l'électricité de manière fiable pendant au moins 30 ans, sans nécessiter d'entretien particulier. En outre, l'énergie produite grâce au soleil est gratuite et disponible en quantité pratiquement illimitée.



Une technique fascinante

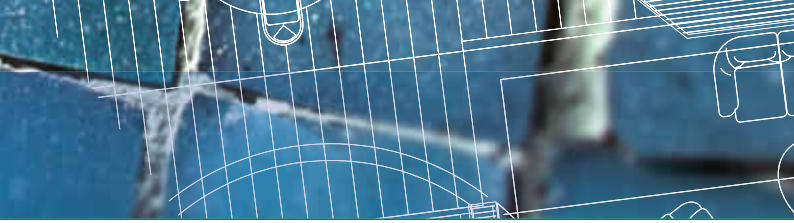
Les panneaux solaires sont constitués de semi-conducteurs et produisent de l'électricité en utilisant le rayonnement solaire. Le courant continu ainsi produit est converti en courant alternatif grâce à un onduleur et est injecté directement dans le réseau. Le réseau électrique stocke l'énergie en absorbant l'excédent. Lorsqu'il n'y a pas de soleil, cette énergie stockée sert à combler le manque.

Cellules cristallines

Dans le cas des cellules cristallines, le semi-conducteur est découpé en plaques dans un bloc de silicium. Les cellules en silicium monocristallin ou polycristallin représentent la technologie photovoltaïque la plus fréquemment utilisée, car elles ont le meilleur rendement. Bien qu'elles soient un peu plus coûteuses à produire, elles se distinguent par leur longue durée de vie.

Cellules en couche mince

La technologie des cellules en couche mince est avantageuse en raison de son faible coût de production. Il est possible de les appliquer sur des supports flexibles. Par contre, leur rendement et leur durée de vie sont moins bons par comparaison avec les cellules cristallines.



Conseils pour la planification

- Les modules solaires peuvent être soit intégrés dans la couverture, soit installés par-dessus celle-ci. Dans tous les cas, il est important de prévoir une bonne ventilation car si leur température s'élève, les cellules peuvent subir des pertes de rendement conséquentes.
- La configuration optimale est une surface exposée au sud avec une pente d'environ 30°. La perte de rendement d'une installation orientée vers l'ouest est d'environ 25%.
- La surface prévue pour accueillir l'installation ne devrait être ombragée par aucun arbre, bâtiment voisin, cheminée ou lucarne dépassant du toit.
- Prévoir le remplacement de l'onduleur après 10 à 15 ans.
- Exemple d'installation photovoltaïque (maison individuelle)

Toit plat	env. 40 m^2
Puissance de l'installation	6 kW_p
Production annuelle	env. 6'000 kWh

- Le courant solaire produit par le bâtiment n'est pris en compte dans le bilan (p.ex. pour un certificat énergétique) que s'il est utilisé directement dans ce bâtiment.

Services cantonaux de l'énergie

La législation énergétique dans le secteur du bâtiment est du ressort des cantons. Les services de l'énergie vous informent aussi sur les contributions d'encouragement et offrent gratuitement des conseils en matière d'énergie. Vous trouverez les liens vers les sites Web des services cantonaux de l'énergie et des supports d'information complémentaires aux adresses www.endk.ch et www.crde.ch.

FR Service de l'énergie SdE
026 305 28 41
www.fr.ch/sde

GE Service de l'énergie
022 327 93 60
www.geneve.ch/scane

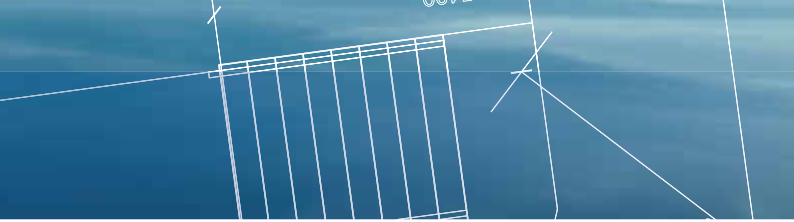
JU Service des transports et de l'énergie
032 420 53 90
www.jura.ch/energie

JU-BE Service d'information sur les économies d'énergie
032 944 18 40

NE Service de l'énergie et de l'environnement
032 889 67 30
www.ne.ch/sene

VD Service de l'environnement et de l'énergie
021 316 95 50
www.vd.ch/energie

VS Service de l'énergie et des forces hydrauliques
027 606 31 00
www.vs.ch/energie



Je veux en savoir plus

www.aee.ch	AEE Agence des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique
www.catalogueconstruction.ch	Catalogue d'éléments de construction
www.cecb.ch	Certificat énergétique cantonal des bâtiments
www.chauffageadistance.ch	Association Suisse pour le chauffage à distance
www.crde.ch	Conférence romande des délégués à l'énergie
www.eae-geraete.ch	Utilisation économique et rationnelle des appareils ménagers
www.edifices-suisse.ch	Enveloppe des édifices en Suisse
www.endk.ch	Conférence des directeurs cantonaux de l'énergie
www.energie-bois.ch	Association Energie-bois Suisse
www.energie-environnement.ch	Site des cantons pour des infos sur l'utilisation rationnelle de l'énergie et l'environnement
www.etiquetteenergie.ch	EtiquetteEnergie pour les appareils électroménagers, l'éclairage, les voitures et les pneus
www.fri.ch	Portail de la Fédération romande immobilière
www.garantie-de-performance.ch	Garantie de performance pour les installations techniques domestiques
www.gaz-naturel.ch	Informations sur le gaz naturel
www.geothermie.ch	Société Suisse pour la géothermie
www.mazout.ch	Informations sur le chauffage au mazout
www.minergie.ch	Le Label énergétique pour les bâtiments
www.pac.ch	Groupement professionnel Suisse pour les pompes à chaleur GSP
www.suisseenergie.ch	SuisseEnergie
www.suisseenergie.ch/choix-producteur-chaleur	Comparateur de systèmes de chauffage
www.suisseenergie.ch/subventions	Aperçu des mesures d'encouragement financier
www.swissolar.ch	Association Suisse des professionnels de l'énergie solaire
www.topten.ch	Les meilleurs appareils ménagers et de bureau

SuisseEnergie, Office fédéral de l'énergie OFEN
Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen. Adresse postale : CH-3003 Berne
Tél. 031 322 56 11, Fax 031 323 25 00
energieschweiz@bfe.admin.ch, www.suisseenergie.ch

Commande : www.publicationsfederales.admin.ch
n° 805.097 d,f,i 08.2012 10'000 860260810